

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



Рабочая программа

по дисциплине: **Сборка узлов и агрегатов ракетной техники**

для специальности: 24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов. Специализация – Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива

форма обучения: очная

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единиц(ы)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		9			
Контактные занятия (всего)	64	64			
В том числе			-	-	-
Лекции	32	32			
Практические занятия (ПЗ)	16	16			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	16	16			
Самостоятельная работа (всего)	80	80			
В том числе					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы					
Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой					
Общая трудоемкость	часы	144	144		
	з.е.	4	4		

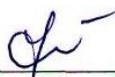
Кафедра «Ракетостроение»

Составитель: Харинова Юлия Юрьевна, кандидат технических наук, доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по специальности 24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов. Специализация – Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива №1517 от 01.12.2016 г. и утверждена на заседании кафедры.

Протокол от 20 апреля 2019 г. №8__

Заведующий кафедрой «Ракетостроение»

 /Ф.А.Уразбахтин

22 апреля 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН «24.05.01 – «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (уровень специалитета)», специализация – Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»

 Уразбахтин Ф.А.
24 апреля 2019 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана по специальности 24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, специализация – Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива

Ведущий специалист учебной части
ВФ ФГБОУ имени М.Т. Калашникова

 Соловьева Л.Н.

25 апреля 2019 г.

Название дисциплины		Сборка узлов и агрегатов ракетной техники					
Номер	83	Академический год			2019/2020	семестр	9
кафедра	Ракетостроение	Программа	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов». Специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»				
Составитель	Харинова Ю.Ю., к.т.н., доцент						
Цели и задачи дисциплины, основные темы	<p>Целью преподавания дисциплины является подготовка будущих инженеров в направлении создания, технологии и организации сборочного производства и производственных процессов в ракетной отрасли.</p> <p>Задачи: формирование у студентов знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для сборки узлов и агрегатов ракетной техники; обеспечение технологичности конструкций, разрабатываемых на этапе ОКР и на этапе выпуска рабочей документации; разработка технологических процессов, обеспечивающих качественное изготовление изделий и конструкций; создание эксплуатационной документации для ракетно-космических систем, а также на проведение сборочных, монтажно-стыковочных и контрольно-проверочных операций; участие в подготовке и проверке изделий на технических комплексах, в проведении регламентных и ремонтно-восстановительных работ в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией.</p> <p>Знания: организация и планирование сборочного производства; принципы обеспечения технологичности и производительности сборочного производства; организационные основы управления качеством сборки и испытаний; особенности оценки эффективности сборочного производства.</p> <p>Умения: организовывать и планировать сборочное производство узлов, агрегатов и отсеков ракеты; применять критерии оценки и показатели эффективности сборочного производства; использовать формы и способы сборки изделий, агрегатов и узлов; обеспечивать технологичность и производительность сборочного производства; прогнозировать развитие машиностроительного производства.</p> <p>Навыки: выполнения технологического процесса сборки и испытания изделий; использования критериев, оценок и показателей эффективности сборочного производства; применения методов принятия решений по оценке технологичности производства и производственного потенциала в условиях сборочного производства; технологическими приемами и методами сборочного производства.</p> <p>Лекции (основные темы): Сущность и понятия сборки и испытаний. Производственный и технологический процесс сборки. Основные определения и понятия сборочного производства. Структура сборочного производства. Классификация оборудования для сборки. Характеристики инструмента для сборки. Испытания как этап производства. Качество сборки изделий. Управление качеством продукции сборочного производства. Собираемость деталей и узлов. Технологический процесс сборки. Технология и оценка технологичности сборки конструкций. Технологические особенности сборки изделий. Контроль качества сборочного производства. Техно-экономическая оценка сборочного производства.</p> <p>Лабораторные занятия: Разработка техпроцесса сборки. Расчет размерных цепей для сборки. Технологическое оснащение сборочного производства. Технологическое оборудование для испытаний.</p> <p>Практические занятия: Производственная структура и производственный цикл сборки. Этапы сборочного производства. Условия и требования к производственным участкам для сборки. Компонентные варианты сборочных участков. Организационные основы управления качеством сборки продукции. Анализ точностных характеристик сборочного производства. Критерии оценки технологичности и производительности сборочного производства. Средства формирования качества продукции при испытаниях. Анализ производительности и себестоимости сборочного производства.</p>						
Основная литература	<p>1. Технология сборки и монтажа [Электронный ресурс]: учебник / Х.М. Рахимьянов, Б.А. Красильников, Э.З. Мартынов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. — 245 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47722.html. 2. Технология сборки изделий [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Козлов, В. П. Меринов, А. Г. Схиртладзе, А. А. Козлов. — Электрон. текстовые данные. -Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 165 с. — 978-5-88247-688-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55673.html</p>						
Технические средства	стандартно оборудованная лекционная аудитория, компьютерный класс						
Компетенции	Приобретаются студентами при освоении дисциплины						
Общекультурные	-						
Профессиональные	<p>ПК-12. Способность разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники. ПК-13. Способность разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для изготовления изделий ракетно-космической техники. ПК-17. Готовность к организационно-управленческой работе с коллективом исполнителей. ПК-18. Способность организовать работу, выявлять факторы, влияющие на работоспособность производственного коллектива (бригады, группы, участка) и разрабатывать планы работ по проектированию, производству и эксплуатации изделия ракетно-космической техники. ПК-23. Способность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности руководимого коллектива. ПСК-5.2. Способность разрабатывать технологические процессы изготовления и испытания корпусов и зарядов РДТТ, отсеков ракет из конструкционных, в том числе новых композиционных материалов.</p>						
Зачетных единиц	4	Форма проведения занятий	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
		Всего часов		32	16	16	80
Виды контроля	Зач. с оценкой /зач/ экз	КП/КР	Условие зачета дисциплины	Получение оценки «3,4 или 5»	Форма проведения самостоятельной работы	Подготовка к лекциям, контрольным и практическим занятиям, зачету	
формы	Зачет с оценкой	нет					

<i>Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплин</i>	Детали машин, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы устройства летательных аппаратов; Конструирование летательных аппаратов; Инженерная графика.
---	---

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является: подготовка инженеров в направлении создания, технологии и организации сборочного производства и производственных процессов в ракетной отрасли.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у студентов знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для сборки узлов и агрегатов ракетной техники;
- обеспечение технологичности конструкций, разрабатываемых на этапе ОКР и на этапе выпуска рабочей документации;
- разработка технологических процессов, обеспечивающих качественное изготовление изделий и конструкций;
- создание эксплуатационной документации для ракетно-космических систем, а также на проведение сборочных, монтажно-стыковочных и контрольно-проверочных операций;
- участие в подготовке и проверке изделий на технических комплексах, в проведении регламентных и ремонтно-восстановительных работ в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- организацию и планирование сборочного производства;
- принципы обеспечения технологичности и производительности сборочного производства;
- организационные основы управления качеством сборки и испытаний;
- особенности оценки эффективности сборочного производства;

уметь:

- организовывать и планировать сборочное производство узлов, агрегатов и отсеков ракеты;
- применять критерии оценки и показатели эффективности сборочного производства;
- использовать формы и способы сборки изделий, агрегатов и узлов;
- обеспечивать технологичность и производительность сборочного производства;
- прогнозировать развитие машиностроительного производства;

владеть:

- методами выполнения технологических процессов сборки и испытания изделий;
- использованием критериев, оценок и показателей эффективности сборочного производства;
- методами принятия решений по оценке технологичности производства и производственного потенциала в условиях сборочного производства;
- технологическими приемами и методами сборочного производства.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО:

2.1. Дисциплина «Сборка узлов и агрегатов ракетной техники» относится к вариативной части дисциплин по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП ВО.

2.2. Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Детали машин, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы устройства летательных аппаратов; Конструирование летательных аппаратов; Инженерная графика.

2.3. Для изучения дисциплины студент должен:

знать:

- свойства полимерных материалов и стеклопластиков, стальных и цветных сплавов;
- основные части ракеты;
- конструкции частей, узлов, отсеков и корпусов ракеты, ракетный двигатель;

уметь:

- выбирать полимеры и стеклопластики по заданным характеристикам
- отстаивать гражданскую и патриотическую позицию, направленную на любовь к отечеству;
- различать части ракеты;
- выяснять особенности узлов, отсеков и корпусов ракеты, ракетного двигателя;
- «читать» сборочные чертежи;

владеть:

- технологическими приемами расчета размерных цепей
- способами контроля выполнения технологических операций в машиностроении;
- основами умственного труда (запоминать, анализировать, оценивать).

3. Требования к результатам освоения дисциплины:**3.1 Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины**

№ п/п	Знания
1.	Организацию и планирование сборочного производства.
2.	Принципы обеспечения технологичности и производительности сборочного производства.
3.	Организационные основы управления качеством сборки и испытаний.
4.	Особенности оценки эффективности сборочного производства.

3.2 Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Организовывать и планировать сборочное производство узлов, агрегатов и отсеков ракеты.
2.	Применять критерии оценки и показатели эффективности сборочного производства.
3.	Использовать формы и способы сборки изделий, агрегатов и узлов.
4.	Обеспечивать технологичность и производительность сборочного производства.
5.	Прогнозировать развитие машиностроительного производства.

3.3 Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Выполнением технологического процесса сборки и испытания изделий.
2.	Использованием критериев, оценок и показателей эффективности сборочного производства.
3.	Принятием решения по оценке технологичности производства и производственного потенциала в условиях сборочного производства.
4.	Применением технологических приемов и методов сборочного производства.

3.4 Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Код и наименование компетенции	Знания (№№ из п. 3.1)	Умения (№№ из п. 3.2)	Навыки (№№ из п. 3.3)
1	ПК-12. Способность разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники.	1,4	1,5	2
2	ПК-13. Способность разрабатывать технологическую	2	1	2

	оснастку и системы контроля, необходимые для изготовления изделий ракетно-космической техники.			
3	ПК-17. Готовность к организационно-управленческой работе с коллективом исполнителей.	3	1	3
4	ПК-18. Способность организовать работу, выявлять факторы, влияющие на работоспособность производственного коллектива (бригады, группы, участка) и разрабатывать планы работ по проектированию, производству и эксплуатации изделия ракетно-космической техники.	1	3	2
5	ПК-23. Готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности руководимого коллектива.	3	2	1
6	ПСК-5.2. Способность разрабатывать технологические процессы изготовления и испытания корпусов и зарядов РДТТ, отсеков ракет из конструкционных, в том числе новых композиционных материалов.	2,4	4	3,4

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Разделы дисциплин и виды занятий (очная форма обучения)

Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, самостоятельная работа студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	СРС	
1. Сущность и понятия сборки и испытаний.	9	1	2				
2. Производственный и технологический процесс сборки.	9	2	2	2	4		
3. Основные определения и понятия сборочного производства.		3	2				
4. Структура сборочного производства	9	4	2	2		5	
5. Классификация оборудования для сборки	9	5	2			5	
6. Характеристики инструмента для сборки	9	6	2	2		10	
7. Испытания как этап производства		7	2			5	
8. Качество сборки изделий	9	8	2	2	4	5	Контрольная работа 1 1 аттестация
9. Управление качеством продукции сборочного производства	9	9	2			10	
10. Собираемость деталей и узлов	9	10	2	2		5	

11. Технологический процесс сборки	9	11	2		4	5	
12. Технология и оценка технологичности сборки конструкций	9	12	2	2		10	
13. Технологические особенности сборки изделий	9	13	2			5	
14. Контроль качества сборочного производства	9	14	2	2	4	5	
15. Техничко-экономическая оценка сборочного производства	9	15 16	2 2	2		10	Контрольная работа 2 2 аттестация Вопросы к зачету
ВСЕГО			32	16	16	80	

4.2 Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	Сущность и понятия сборки и испытаний.			
	1.1. Определение курса, его цели, задачи. Краткие исторические сведения о возникновении, содержании и развитии сборочного производства в России.	1,4	1	3,4
	1.2. Сущность и понятия сборки и испытаний для ракетостроения. Области применения и перспективы развития.	2 3	3 4	2 1
2	Производственный и технологический процесс сборки.			
	2.1. Понятия о производственном и технологическом процессах сборки и испытаниях как системе.	1	1	1
	2.2. Инструментальное и метрологическое обеспечение производства сборки.	3	4	2
	2.3. Технологический процесс, технологическая операция при сборке. Проектирование производственной системы сборки. Складское и транспортное обеспечение сборочного производства.	2	3	1
3	Основные определения и понятия сборочного производства.			
	3.1. Основы точности и установки при сборке. Цели и принципы технологичности сборки изделий.	4	2	1
	3.2. Технологические и организационные факторы точности сборки продукции. Источники погрешностей при сборке.	3	5	4
	3.3. Формирование требований к технологическому процессу обработки. Критерии оценки технологии при обработке.	4	2	2

4	Структура сборочного производства.			
	4.1. Принципы и правила организации сборочного производства. Методы и средства по разработке производственной структуры сборки.	2	1	2
	4.2. Источники информации в производстве сборки, экономические факторы по формированию сборочного производства.	1	2	3
	4.3. Организация ракетостроительного производства и выбор структуры сборочного производства.	3,4	4	1
5	Классификация оборудования для сборки.			
	5.1. Исходные понятия для сборочного оборудования. Технологическая оснастка для сборки Технологическое оборудование для сборки как объект анализа.	2	1	1
	5.2. Состав и количество сборочного оборудования в поточном и непоточном производстве. Принципы размещения основного оборудования на участках сборки. Требования к условиям работы производственных участков при сборке.	3	3,4	2
	5.3. Технические характеристики сборочного оборудования. Сборочное оборудование и его элементы.	2	4	3,4
6	Характеристики инструмента для сборки.			
	6.1. Понятие сборочного инструмента и средства его оптимизации. Методы сборки и их характеристики для выбора оснастки.	2	3	2
	6.2. Технологическая оснастка для сборки. Работоспособность сборочного инструмента и его оценка. Назначение режимных параметров инструмента. Требования инструментального обеспечения ракетостроительного производства.	3	4	1
7	Испытания как этап производства.			
	7.1. Цели и задачи испытательного производства. Качественная и количественная оценка испытаний. Транспортировка и складирование при испытаниях. Способы и технологические возможности испытательного производства.	2	2,5	1
	7.2. Факторы выбора способа испытаний изделий. Классификация и область рационального применения оборудования для испытаний	1	1,3	2,3
8	Качество сборки изделий.			
	8.1. Понятие качества сборки и его показатели. Качество при сборке деталей. Качество сборочного инструмента. Качество сборочного оборудования. Качество оснастки	3	4,5	2

	и приспособлений при сборке. Качество производства сборки агрегатов. 8.2. Структура качества машиностроительного производства при сборке. Служебное назначение деталей и параметры качества сборки. 8.3. Повышение технологичности сборки изделий и качество сборки.	1 1	1 2,3	3 3,1
9	Управление качеством продукции сборочного производства 9.1. Моделирование качественных показателей сборки на этапе производства. Анализ качества сборки изделий. Понятие о качестве, его формы и виды. Оценка качественных показателей сборочного производства. 9.2. Управление качеством продукции сборочного производства. Методы контроля качественных показателей сборочного производства.	2 3	4 5	2,3 1
10	Собираемость деталей и узлов 10.1. Собираемость деталей и узлов как технологический показатель. Зависимость собираемости от физико-химических свойств материалов. Влияние собираемости на качественные параметры изделий. 10.2. Собираемость как критерий выбора инструмента и оборудования для сборки. Виды и способы сборки в зависимости от собираемости.	1 2	2,4 3,5	1,2 3,4
11	Технологический процесс сборки 11.1. Основные операции сборки. Сборка с зазором, с натягом, с компенсатором. Контрольно-измерительные операции при сборке. Установка, закрепление обработка материалов при сборке индивидуального или серийного производства. Методы сборки агрегатов. 11.2. Проектирование сборочного техпроцесса в зависимости от типа производства. Транспортировка, складирование и перевозка при сборке. Техника безопасности и охрана труда на сборочном производстве.	1 2	2,3 4,5	1,2 3,4ЕС
12	Технология и оценка технологичности сборки конструкций 12.1. Цена и факторы ее образования в сборочном производстве. Технологичность сборки изделий и энергозатраты на сборочное производство. Технологические методы и способы снижения стоимости сборки изделий.	2	2,4	2

	12.2. Конкурентоспособность производства как основание для внедрения новых технологий для сборки оборудования.	3	1,3,5	3
13	Технологические особенности сборки изделий. 13.1. Технологии сборки деталей элементов конструкций. Технологические работы сборочного производства изделий. Особенности при сборке балок, шпангоутов, конструкций стыков. Формирование стыковых соединений при сборке композитных материалов. 13.2. Специальные технологии сборки агрегатов.	2	3,4	1,3
14	Контроль качества сборочного производства. 14.1. Контроль изделий и сборок. Допуски размеров для сборки корпусов. Допустимая погрешность размеров при сборке фланцев. Неплоскостность фланцев и шпангоутов при сборке. Показатели точности сборки узлов и агрегатов. Экспертиза и контроль объектов сборочного производства. 14.2. Рациональность конструкторско-технологического решения сборки изделий.	3	1,3	2
15	Технико-экономическая оценка сборочного производства. 15.1. Цели и задачи технико-экономической оценки сборки агрегатов. Выбор технологического оборудования для сборки. 15.2. Экономическое обоснование типа сборочного производства. Характеристики и показатели технологического процесса сборки. Экономическая оценка сборочного производства.	3	4,5	2
		2	2	3

4.3 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование темы лабораторной работы и ее содержание	Трудоемкость (час.)
1	2	Разработка техпроцесса сборки.	4
2	8	Расчет размерных цепей для сборки.	4
3	11	Технологическое оснащение сборочного производства.	4
4	14	Технологическое оборудование для испытаний.	4
		Всего:	16

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование темы практического занятия и его содержание	Трудоемкость (час.)
-------	--------------------------	--	---------------------

1	2	Производственная структура и производственный цикл сборки.	2
2	4	Этапы сборочного производства.	2
3	6	Условия и требования к производственным участкам для сборки. Компонентные варианты сборочных участков.	2
4	8	Организационные основы управления качеством сборки продукции.	2
5	10	Анализ точностных характеристик сборочного производства.	2
6	12	Критерии оценки технологичности и производительности сборочного производства	2
7	14	Средства формирования качества продукции при испытаниях.	2
8	15	Анализ производительности и себестоимости сборочного производства.	2
		Всего:	16

5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1	1-15	Разработать технологию сборки изделия: <i>Вариант 1:</i> Приборный отсек двухступенчатой ракеты. <i>Вариант 2:</i> Головная часть трехступенчатой ракеты.	80
		Всего:	80

5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Сборка узлов и агрегатов ракетной техники», которое оформляется в виде отдельного документа.

6. Рекомендуемые образовательные технологии

Технология	Кол-во ауд. часов при изучении модуля
1. Иллюстративный материал, представленный в слайдах.	10
Всего (удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (% от аудиторных часов))	10(15,6%)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Технология сборки и монтажа [Электронный ресурс]: учебник / Х.М. Рахимьянов, Б.А. Красильников, Э.З. Мартынов. — Электрон. текстовые	2009

	данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. — 245 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47722.html .	
2	Технология сборки изделий [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Козлов, В. П. Меринов, А. Г. Схиртладзе, А. А. Козлов. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 165 с. — 978-5-88247-688-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55673.html	2014

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Бахратов, А. Р. Исследование операций сборки и регулировки узлов и приборов ориентации, стабилизации и навигации [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Технология сборки и регулировки приборов ориентации, стабилизации и навигации» / А. Р. Бахратов, А. В. Шишлов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 80 с. — 978-5-7038-3836-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30878.html	
2	Использование системы КОМПАС-3D для конструирования сборочных чертежей узлов [Электронный ресурс]: учебное пособие / сост. С. В. Кузьменко, В. В. Шередекин, А. А. Заболотная. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 39 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72827.html	

в) программное обеспечение:

1. OpenOffice.
2. Компас LT V12.
3. SMathStudio.

г) методические указания:

1. Технология машиностроения. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Жолобов [и др.]. Электрон. текстовые данные. -Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48020.html>.
2. Технология машиностроения. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Жолобов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. -Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48020.html>.
3. Исследование операций сборки и регулировки узлов и приборов ориентации, стабилизации и навигации [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Технология сборки и регулировки приборов ориентации, стабилизации и навигации» / А. Р. Бахратов, А. В. Шишлов. — Электрон. текстовые данные. -М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 80 с. — 978-5-7038-3836-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30878.html>.
4. Проничев Н.Д. Проектирование технологического процесса сборки для типовой сборочной единицы. Методические указания. -Самара, Самарский государственный аэрокосмический университет, 2010. -15с.

5. Проничев Н.Д., Курбатов В.П. Изучение технологии сборки осевого компрессора ГТД с использованием информационного моделирования. Методические указания. -Самара, Самарский государственный аэрокосмический университет, 2010. -48с.

6. Исследование операций сборки и регулировки узлов и приборов ориентации, стабилизации и навигации [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Технология сборки и регулировки приборов ориентации, стабилизации и навигации» / А.Р. Бахратов, А.В. Шишлов. — Электрон. текстовые данные. — М.: МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2014. — 80 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30878.html>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Аудитория №101. Лаборатория систем автоматизированного проектирования. Оборудование: Парты, стол преподавателя, доска аудиторная. Комьютер - 11 шт. Ноутбук. Проектор и экран. 3D-принтер BQ Witbox. 3D ручка Mugiwell. Станок настольный сверлильно-фрезерный WMD20V с ЧПУ Mach3 с комплектом оснастки. Станок настольный токарный WM250Vx550 с ЧПУ Mach3 с комплектом оснастки. Набор инструментов. Набор мерительного инструмента: индикатор часового типа, микрометр гладкий, штангенциркуль, штатив. Графический планшет Wacom Intuos Pen.
2	Аудитория №314. Учебная мультимедийная аудитория. Оборудование: парты, стол преподавателя, доска аудиторная, проектор, компьютер.
3	Аудитория №219. Именная лаборатория конструирования и проектирования ракет АО «Воткинский завод». Оборудование: парты, стол преподавателя, доска аудиторная. Ноутбук. Компьютеры - 13 шт. Телевизор. Стенд (наглядное пособие).
4	Аудитория №205б. Именная лаборатория АО «Воткинский завод» конструкторско-технологической подготовки производства. Оборудование: Парты, стол преподавателя. Интерактивный комплект: CS-IR-89T + TH682ST + CS-PRS-14W. Компьютер - 13 шт. Интерактивный учебный класс EMCO на 7 учебных мест с программным обеспечением.
5	Аудитория №205а. Именная лаборатория АО «Воткинский завод» конструкторско-технологической подготовки производства. Оборудование: Парты, стол преподавателя. Интерактивный комплект: CS-IR-89T + TH682ST + CS-PRS-14W. Ноутбук. Компьютер - 12 шт. с программным обеспечением.
6	Аудитория для самостоятельной работы обучающегося - читальный зал Воткинского филиала ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись, дата):
2018-2019	<i>Изменений нет</i> <i>У</i> - Уразбахтин Ф.Ф. 25.08.2018 г.
2019-2020	<i>Изменений нет</i> <i>У</i> - Уразбахтин Ф.Ф. 26.08.2019 г.
2020-2021	
2021-2022	
2022-2023	
2023-2024	
2024-2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное федеральное образовательное учреждение
высшего образования

«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Воткинский филиал

Кафедра «Ракетостроение»

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

« 20 » 04 2019 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

 Уразбахтин Ф.А.
(подпись)

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Сборка узлов и агрегатов ракетной техники

(наименование дисциплины)

24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов.

Специализация – РАКЕТЫ С РАКЕТНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

(наименование профиля/специализации/магистерской программы)

Специалист

Квалификация (степень) выпускника

Воткинск 2019

Содержание

Раздел	Стр.
Содержание	2
Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Сборка узлов и агрегатов ракетной техники»	3
1. Зачетно-экзаменационные материалы	3
2. Комплекты оценочных средств	5
3. Темы для самостоятельной работы	6
4. Критерии формирования оценок на зачете	7

Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине
Сборка узлов и агрегатов ракетной техники

(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Сущность и понятия сборки и испытаний.	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	
2	Производственный и технологический процесс сборки.	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	
3	Основные определения и понятия сборочного производства.	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	
4	Структура сборочного производства	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	
5	Классификация оборудования для сборки	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	
6	Характеристики инструмента для сборки	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	
7	Испытания как этап производства	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	
8	Качество сборки изделий	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	Собеседование по вопросам лекционного материала
9	Управление качеством продукции сборочного производства	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	
10	Собираемость деталей и узлов	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	
11	Технологический процесс сборки	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	
12	Технология и оценка технологичности сборки конструкций	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	
13	Технологические особенности сборки изделий	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	
14	Контроль качества сборочного производства	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	Темы для самостоятельной работы
15	Технико-экономическая оценка сборочного производства	ПК12, ПК13, ПК17, ПК18, ПК23, ПСК5.2	Собеседование по вопросам лекционного материала

- Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

1. Зачетно-экзаменационные материалы

Перечень контрольных вопросов для проверки остаточных знаний и для проведения зачета

1. Сущность и понятия сборки и испытаний для ракетостроения.
 2. Понятия о производственном и технологическом процессах сборки и испытаниях как системе.
 3. Инструментальное и метрологическое обеспечение производства сборки.
 4. Технологический процесс, технологическая операция при сборке.
 5. Проектирование производственной системы сборки.
 6. Основы точности и установки при сборке.
 7. Технологические и организационные факторы точности сборки продукции.
 8. Источники погрешностей при сборке.
 9. Критерии оценки технологии сборки.
 10. Принципы и правила организации сборочного производства.
 11. Организация ракетостроительного производства и выбор структуры сборочного производства.
 12. Технологическая оснастка для сборки.
 13. Технологическое оборудование для сборки как объект анализа.
 14. Состав и количество сборочного оборудования в поточном и непоточном производстве.
 15. Принципы размещения основного оборудования на участках сборки.
 16. Требования к условиям работы производственных участков при сборке.
 17. Технические характеристики сборочного оборудования.
 18. Сборочное оборудование и его элементы.
 19. Методы сборки и их характеристики для выбора оснастки.
 20. Работоспособность сборочного инструмента и его оценка.
 21. Требования инструментального обеспечения ракетостроительного производства.
 22. Цели и задачи испытательного производства.
 23. Качественная и количественная оценка испытаний.
 24. Транспортировка и складирование при испытаниях.
 25. Способы и технологические возможности испытательного производства.
 26. Понятие качества сборки и его показатели.
 27. Качество при сборке деталей.
 28. Качество сборочного инструмента.
 29. Качество сборочного оборудования.
 30. Качество оснастки и приспособлений при сборке.
 31. Качество производства сборки агрегатов.
 32. Служебное назначение деталей и параметры качества сборки.
 33. Повышение технологичности сборки изделий и качество сборки.
- * * *
34. Моделирование качественных показателей сборки на этапе производства.
 35. Оценка качественных показателей сборочного производства.
 36. Управление качеством продукции сборочного производства.
 37. Методы контроля качественных показателей сборочного производства.
 38. Собираемость деталей и узлов как технологический показатель.
 39. Зависимость собираемости от физико-химических свойств материалов.
 40. Виды и способы сборки в зависимости от собираемости.
 41. Основные операции сборки.
 42. Сборка с зазором, с натягом, с компенсатором.
 43. Контрольно-измерительные операции при сборке.
 44. Методы сборки агрегатов.
 45. Проектирование сборочного техпроцесса в зависимости от типа производства.
 46. Транспортировка, складирование и перевозка при сборке.
 47. Техника безопасности и охрана труда на сборочном производстве.
 48. Цена и факторы ее образования в сборочном производстве.
 49. Технологичность сборки изделий и энергозатраты на сборочное производство.
 50. Технологические методы и способы снижения стоимости сборки изделий.
 51. Технологии сборки деталей элементов конструкций.

52. Технологические работы сборочного производства изделий.
53. Особенности при сборке балок, шпангоутов, конструкций стыков.
54. Формирование стыковых соединений при сборке композитных материалов.
55. Специальные технологии сборки агрегатов.
56. Контроль изделий и сборок.
57. Допуски размеров для сборки корпусов.
58. Неплоскостность фланцев и шпангоутов при сборке.
59. Показатели точности сборки узлов и агрегатов.
60. Рациональность конструкторско-технологического решения сборки изделий.
61. Выбор технологического оборудования для сборки.
62. Экономическое обоснование типа сборочного производства.
63. Характеристики и показатели технологического процесса сборки.
64. Экономическая оценка сборочного производства.

2. Комплекты оценочных средств

2.1. Вопросы к собеседованию по лекционному материалу на темы: *«Сущность и понятия сборки и испытаний. Производственный и технологический процесс сборки. Основные определения и понятия сборочного производства. Структура сборочного производства. Классификация оборудования для сборки. Характеристики инструмента для сборки. Испытания как этап производства. Качество сборки изделий»:*

- Сущность сборки и испытаний для ракетостроения.
- Понятия о производственном и технологическом процессах сборки и испытаниях как системе.
- Инструментальное и метрологическое обеспечение производства сборки.
- Технологический процесс, технологическая операция при сборке.
- Проектирование производственной системы сборки.
- Основы точности и установки при сборке.
- Технологические и организационные факторы точности сборки продукции.
- Источники погрешностей при сборке.
- Критерии оценки технологии сборки.
- Принципы и правила организации сборочного производства.
- Организация ракетостроительного производства и выбор структуры сборочного производства.
- Технологическая оснастка и оборудование для сборки как объект анализа.
- Состав и количество сборочного оборудования в поточном и непоточном производстве.
- Принципы размещения основного оборудования на участках сборки.
- Требования к условиям работы производственных участков при сборке.
- Технические характеристики сборочного оборудования.
- Сборочное оборудование и его элементы.
- Методы сборки и их характеристики для выбора оснастки.
- Работоспособность сборочного инструмента и его оценка.
- Требования инструментального обеспечения ракетостроительного производства.
- Качественная и количественная оценка испытаний.
- Транспортировка и складирование при испытаниях.
- Способы и технологические возможности испытательного производства.
- Понятие качества сборки и его показатели.
- Качество при сборке деталей.
- Качество сборочного инструмента.
- Качество оборудования и оснастки и приспособлений при сборке.
- Качество производства сборки агрегатов.
- Повышение технологичности сборки изделий и качество сборки.

На собеседовании задается три вопроса. Критерии формирования оценок по результатам собеседования:

- **«неудовлетворительно»** - обучающийся не ответил правильно ни на один вопрос;
- **«удовлетворительно»** - обучающийся развернуто и правильно ответил на один вопрос;
- **«хорошо»** - обучающийся развернуто и правильно ответил на два вопроса;

- **«отлично»** - обучающийся развернуто и правильно ответил на три вопроса.

2.2. Вопросы к собеседованию по лекционному материалу на темы: *«Управление качеством продукции сборочного производства. Собираемость деталей и узлов. Технологический процесс сборки. Технология и оценка технологичности сборки конструкций. Технологические особенности сборки изделий. Контроль качества сборочного производства. Техничко-экономическая оценка сборочного производства»*:

- Моделирование качественных показателей сборки на этапе производства.
- Оценка качественных показателей сборочного производства.
- Управление качеством продукции сборочного производства.
- Методы контроля качественных показателей сборочного производства.
- Собираемость деталей и узлов как технологический показатель.
- Виды и способы сборки в зависимости от собираемости.
- Основные операции сборки.
- Сборка с зазором, с натягом, с компенсатором.
- Контрольно-измерительные операции при сборке.
- Методы сборки агрегатов.
- Проектирование сборочного техпроцесса в зависимости от типа производства.
- Техника безопасности и охрана труда на сборочном производстве.
- Цена и факторы ее образования в сборочном производстве.
- Технологичность сборки изделий и энергозатраты на сборочное производство.
- Технологические методы и способы снижения стоимости сборки изделий.
- Технологические работы сборочного производства изделий.
- Особенности при сборке балок, шпангоутов, конструкций стыков.
- Формирование стыковых соединений при сборке композитных материалов.
- Специальные технологии сборки агрегатов.
- Контроль изделий и сборок.
- Допуски размеров для сборки корпусов.
- Неплоскостность фланцев и шпангоутов при сборке.
- Показатели точности сборки узлов и агрегатов.
- Выбор технологического оборудования для сборки.
- Характеристики и показатели технологического процесса сборки.
- Экономическая оценка сборочного производства.

На собеседовании задается три вопроса. Критерии формирования оценок по результатам собеседования:

- **«неудовлетворительно»** - обучающийся не ответил правильно ни на один вопрос;
- **«удовлетворительно»** - обучающийся развернуто и правильно ответил на один вопрос;
- **«хорошо»** - обучающийся развернуто и правильно ответил на два вопроса;
- **«отлично»** - обучающийся развернуто и правильно ответил на три вопроса.

3. Темы для самостоятельной работы

Варианты заданий для самостоятельной работы: поиск учебных пособий по данному материалу, подготовка презентации и доклада:

1. Системы автоматизированного проектирования в сборочном производстве.
2. Модели сборки и задачи оптимизации.
3. САПР поточной сборки.
4. Точность геометрических параметров ракетно-космической техники при агрегатной и общей сборке.
5. Методы формирования геометрических параметров при агрегатной и общей сборке.
6. Сборка неподвижных неразъемных соединений.
7. Проектирование сборочных цехов.
8. Сборка узлов и агрегатов отечественных ракет.
9. Патентный обзор методов и способов сборки.
10. Стенды для сборки отечественных ракетных двигателей.

11. Стенды для сборки зарубежных ракетных двигателей.
12. Сборка узлов и агрегатов зарубежных ракет.

4. Критерии формирования оценок на зачете

Допущенным к зачету считается обучающийся:

- имеющий конспект 100% лекций;
- выполнивший все лабораторные задания;
- получивший «удовлетворительно» и выше оценки на собеседованиях;
- выполнивший расчетно-графические работы.

На зачете с оценкой задается два вопроса. Критерии формирования оценки по результатам зачета:

- «неудовлетворительно» - обучающийся не ответил правильно ни на один вопрос;
- «удовлетворительно» - обучающийся правильно ответил на один вопрос;
- «хорошо» - обучающийся правильно ответил на один вопрос, а на второй ответил не полностью или не ответил на дополнительные вопросы;
- «отлично» - обучающийся развернуто и правильно ответил на два вопроса и на все дополнительные вопросы.

5. Методика организации текущего контроля

Вид обучения	Номер контрольной точки (КТ)	Темы лекций, практические занятия, лабораторные работы рабочей программы, подлежащие контролю (номер из 4.1)															Форма и методы контроля КТ	Номер раздела РП с примерными заданиями	Максимальный балл по каждой форме контроля
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Лекции	1А	*	*	*	*	*	*	*	*	*							Письменный конт. раб.1	6.1	30
	2А									*	*	*	*		*	*	Письменное конт. раб.2	6.1	30
	3А	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Устно доп. вопросы	6.2	5
Практические занятия (семинары)	1А		*		*		*		*								Работа на занятии Устно доп. вопросы	6.1	5
	2А										*		*		*	*	Работа на занятии Устно доп. вопросы	6.1	5
	3А		*		*		*		*		*		*		*	*	Устно доп. вопросы	6.2	5
Лабораторные занятия	1А		*						*							Работа на занятии Устно доп. вопросы	6.1	5	

Вид обучения	Номер контрольной точки (КТ)	Темы лекций, практические занятия, лабораторные работы рабочей программы, подлежащие контролю (номер из 4.1)															Форма и методы контроля КТ	Номер раздела РП с примерными заданиями	Максимальный балл по каждой форме контроля
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	2А											*			*		Работа на занятии Устно доп. вопросы	6.1	5
	3А																Работа на занятии Устно доп. вопросы	6.2	5
Самостоятельная работа	1А																Задания к темам лекций и практическим занятиям	4.1	5
	2А																Задания к темам лекций и практическим занятиям	4.1	5
Посещение занятий	1А	*	*	*	*	*	*	*	*									-	5
	2А									*	*	*	*	*	*	*		-	5
Зачет	В конце семестра	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		6.2	
Всего баллов																		100/115	

Обозначения, используемые в таблице:

1А, 2А, 3А– 1, 2, 3 контрольная точка (аттестация)